

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-257232

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl. F16H 61/34  
B60K 20/02  
H01F 7/08  
H02K 33/16

(21)Application number : 2001-054827

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 28.02.2001

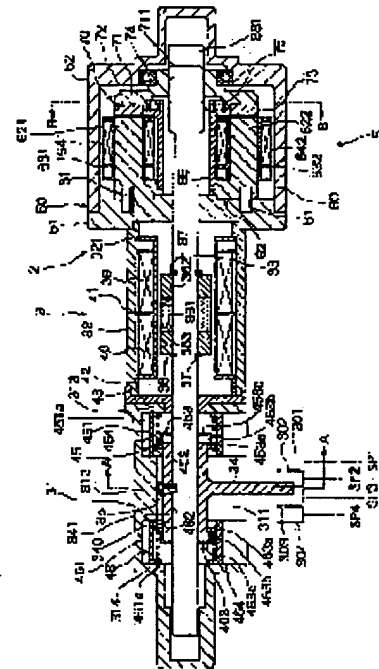
(72)Inventor : YAMAMOTO YASUSHI

## (54) SHIFT OPERATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a shift operating device having superior durability and high operation speed and capable of being constituted compactly for the device as a whole.

**SOLUTION:** In this shift operating device having a select actuator for operating a shift lever in a select direction and a shift actuator for operating the shift lever in a shift direction, the select actuator is provided with a control shaft, which is connected to the shift lever and is slidable in the shaft direction, a moving magnet body disposed on an outer peripheral surface of the control shaft, a cylindrical fixed yoke disposed by surrounding the moving magnet body and a coil disposed inside the fixed yoke, and the shift actuator is provided with a rotary solenoid for turning the control shaft in the shift direction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-257232

(P 2 0 0 2 - 2 5 7 2 3 2 A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002. 9. 11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
F16H 61/34		F16H 61/34	3D040
B60K 20/02		B60K 20/02	A 3J067
H01F 7/08		H01F 7/08	B 5E048
H02K 33/16		H02K 33/16	A 5H633
			B
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全11頁)			

(21) 出願番号 特願2001-54827 (P 2001-54827)

(22) 出願日 平成13年2月28日 (2001. 2. 28)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 山本 康

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ

中央研究所内

(74) 代理人 100075177

弁理士 小野 尚純

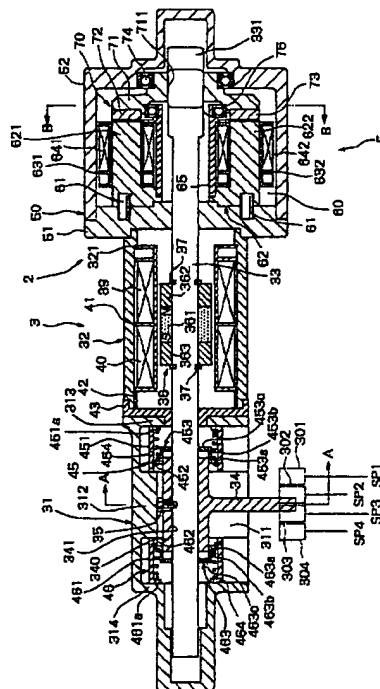
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速操作装置

(57) 【要約】

【課題】 耐久性に優れ、作動速度が速く、しかも装置全体をコンパクトに構成することができる変速操作装置を提供する。

【解決手段】 シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとを有する変速操作装置であって、セレクトアクチュエータはシフトレバーに連結され軸方向に摺動可能なコントロールシャフトと、該コントロールシャフトの外周面に配設された磁石可動体と、該磁石可動体を包囲して配設された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設されたコイルとを具備しており、シフトアクチュエータは該コントロールシャフトをシフト方向に回転せしめるロータリソレノイドからなっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとを有する変速操作装置において、

該セレクトアクチュエータは、該シフトレバーに連結され軸方向に摺動可能なコントロールシャフトと、該コントロールシャフトの外周面に配設された磁石可動体と、該磁石可動体を包囲して配設された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設されたコイルとを具備し

ており、  
該シフトアクチュエータは、該コントロールシャフトをシフト方向に回転せしめるロータリソレノイドからなっている、

ことを特徴とする変速操作装置。

【請求項2】 該セレクトアクチュエータの該コイルは、軸方向に併設された一対のコイルによって構成されており、

該セレクトアクチュエータの該磁石可動体は、該コントロールシャフトの外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石と、該永久磁石の軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとによって構成されている、請求項1記載の変速操作装置。

【請求項3】 該セレクトアクチュエータの該磁石可動体は、該コントロールシャフトの外周面に装着された可動ヨークと、該可動ヨークの外周面に装着され外周面および内周面に磁極を備えた環状の永久磁石とを具備しており、

該可動ヨークは該永久磁石が装着される筒状部と該筒状部の両端に設けられた環状の銑部とを備え、該銑部の外周面が該固定ヨークの内周面に近接して構成されている、請求項1記載の変速操作装置。

【請求項4】 該セレクトアクチュエータの該磁石可動体は、該コントロールシャフトの外周面に装着された中間ヨークと、該中間ヨークを挟んで両側にそれぞれ配設され軸方向両端面に磁極を備えた環状の一対の永久磁石と、該一対の永久磁石のそれぞれ軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとを具備しており、

該可動ヨークは、外周面が該固定ヨークの内周面に近接して構成される環状の銑部を備えている、請求項1記載の変速操作装置。

【請求項5】 該一対の永久磁石は、互いに対向する端面に同極が形成されている、請求項4記載の変速操作装置。

【請求項6】 該セレクトアクチュエータは、該コイルに供給する電力量に対応して該コントロールシャフトに発生する推力に応じて該コントロールシャフトの作動位置を規制するセレクト位置規制手段を具備している、請求項1記載の変速操作装置。

【請求項7】 該シフトアクチュエータの該ロータリソ

レノイドは該コントロールシャフトと同一軸線上に配設され、該ロータリソレノイドのロータが該コントロールシャフトに軸方向に相対移動可能に装着されている、請求項1記載の変速操作装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に搭載された変速機の変速操作を行うための変速操作装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 変速機の変速操作を行う変速操作装置は、シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとからなっている。このようなセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータとしては、一般に空気圧や油圧等の流体圧を作動源とした流体圧シリンダが用いられている。この流体圧シリンダを用いたセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータは、流体圧源と各アクチュエータとを接続する配管が必要であるとともに、作動流体の流路を切り換えるための電磁切り換え弁を配設する必要があり、これらを配置するためのスペースを要するとともに、装置全体の重量が重くなるという問題がある。また近年、圧縮空気源や油圧源を具備していない車両に搭載する変速機の変速操作装置として、電動モータによって構成したセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータが提案されている。電動モータによって構成したセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータは、流体圧シリンダを用いたアクチュエータのように流体圧源と接続する配管や電磁切り換え弁を用いる必要がないので、装置全体をコンパクトで且つ軽量に構成することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電動モータを用いたアクチュエータにおいては、所定の作動力を得るために減速機構が必要となる。この減速機構としては、ボールネジ機構を用いたものと、歯車機構を用いたものが提案されている。これらボールネジ機構および歯車機構を用いたアクチュエータは、ボールネジ機構および歯車機構の耐久性および電動モータの耐久性、作動速度において必ずしも満足し得るものではない。

【0004】 本発明は上記事実を鑑みてなされたもので、その主たる技術的課題は、耐久性に優れ、作動速度が速く、しかも装置全体をコンパクトに構成することができる変速操作装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、上記主たる技術的課題を解決するために、シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとを有する変速操作装置において、該セレクトアクチュエータは、該シフトレバーに連結され軸方向に摺動可能

なコントロールシャフトと、該コントロールシャフトの外周面に配設された磁石可動体と、該磁石可動体を包囲して配設された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設されたコイルとを具備しており、該シフトアクチュエータは、該コントロールシャフトをシフト方向に回転せしめるロータリソレノイドからなっている、ことを特徴とする変速操作装置が提供される。

【0006】また、本発明においては、上記セレクトアクチュエータを構成する上記コイルが軸方向に併設された一対のコイルによって構成されており、上記セレクト

アクチュエータを構成する上記磁石可動体が上記コントロールシャフトの外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石と、該永久磁石の軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとによって構成されている、変速操作装置が提供される。

【0007】更に、本発明においては、上記セレクトアクチュエータを構成する上記磁石可動体が上記コントロールシャフトの外周面に装着された可動ヨークと、該可動ヨークの外周面に装着され外周面および内周面に磁極を備えた環状の永久磁石とを具備しており、該可動ヨークが上記永久磁石が装着される筒状部と該筒状部の両端に設けられた環状の銑部とを備え、該銑部の外周面が該固定ヨークの内周面に近接して構成されている、変速操作装置が提供される。

【0008】また、本発明においては、上記セレクトアクチュエータを構成する上記磁石可動体が上記コントロールシャフトの外周面に装着された中間ヨークと、該中間ヨークを挟んで両側にそれぞれ配設され軸方向両端面に磁極を備えた環状の一対の永久磁石と、該一対の永久磁石のそれぞれ軸方向外側にそれぞれ配設された可動

【0009】また、本発明においては、上記セレクトアクチュエータが上記コイルに供給する電力量に対応して上記コントロールシャフトに発生する推力に応じてコントロールシャフトの作動位置を規制するセレクト位置規制手段を具備している、変速操作装置が提供される。

【0010】更に、本発明においては、上記シフトアクチュエータを構成するロータリソレノイドが上記コントロールシャフトと同一軸線上に配設され、ロータリソレノイドのロータがコントロールシャフトに軸方向に相対移動可能に装着されている、変速操作装置が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に従って構成された変速操作装置の好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

【0012】図1は本発明に従って構成された変速操作装置の第1の実施形態を示す断面図、図2は図1におけるA-A線断面図、図3は図1におけるB-B線断面図である。第1の実施形態における変速操作装置2は、セレクトアクチュエータ3とシフトアクチュエータ5とから構成されている。図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は、円筒状に形成された2個のケーシング31、32を具備している。この2個のケーシング31、32内にはコントロールシャフト33が軸方向に摺動可能でかつ回転可能に配設されている。このコントロールシャフト33はステンレス鋼等の非磁性材によって構成されており、ケーシング31内に配置された部分にシフトレバー34が装着されている。このシフトレバー34は、その基部340にコントロールシャフト33の外径と対応する内径を有する装着穴341が形成されており、この装着穴341をコントロールシャフト33に嵌合し固定ボルト35によって固定される。シフトレバー34の先端部は、ケーシング31の下側に形成された開口311を挿通して下方に延び、第1のセレクト位置SP1、第2のセレクト位置SP2、第3のセレクト位置SP3、第4のセレクト位置SP4に配設された図示しない変速機のシフト機構を構成するシフトブロック301、302、303、304と適宜係合するようになっている。

【0013】上記コントロールシャフト33のケーシング32内に配置された部分には、磁石可動体36が配設されている。この磁石可動体36は、コントロールシャフト33の外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石361と、該永久磁石361の軸方向外側にそれぞれ配設された一対の可動ヨーク362、363とによって構成されている。図示の実施形態における永久磁石361は、図1において右端面がN極に着磁され、図1において左端面がS極に着磁されている。上記一対の可動ヨーク362、363は、磁性材によって環状に形成されている。このように構成された磁石可動体36は、その両側にそれぞれ配設されコントロールシャフト33に装着されたスナッピング37、37に位置決めされ、軸方向の移動が規制されている。磁石可動体36の外周側には、磁石可動体36を包囲して一対のコイル39、40が配設されている。この一対のコイル39、40は、合成樹脂等の非磁性材によって形成され上記ケーシング32の内周面に装着されたボビン41に捲回されている。なお、一対のコイル40、41は、図示しない電源回路に接続するようになっている。また、コイル40の軸方向長さは、上記第1のセレクト位置SP1から第4のセレクト位置SP4までのセレクト長さと可動ヨーク363の長さを足した長さに略対応した長さに設定されている。上記一対のコイル39、40を包囲しているケーシング32は、磁性材によって筒状に形成されており、図示の実施形態においては固定ヨークと

して機能する。なお、ケーシング32の図1において右端部には段部321が設けられており、この段部321に上記一对のコイル39、40を捲回したボビン41の右端を当接して位置決めする。また、ボビン41の図1において左端はケーシング32の内側に嵌合されたスリーブ42によって位置決めされている。このスリーブ42はケーシング31とケーシング32との間に配設された非磁性材からなる中間壁43によって位置規制されている。

【0014】第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は以上のように構成されており、上記コントロールシャフト33に配設された磁石可動体36と固定ヨークとして機能するケーシング32および一对のコイル39、40とによって構成されるリニアモータの原理によって作動する。以下その作動について図4を参照して説明する。第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3においては、図4の(a)および図4の(b)に示すように永久磁石361のN極、一方の可動ヨーク362、一方のコイル39、固定ヨークとして機能するケーシング32、他方のコイル40、他方の可動側ヨーク363、永久磁石361のS極を通る磁気回路368が形成される。このような状態において、一对のコイル39、40に図4の(a)で示す方向にそれぞれ反対方向の電流を流すと、フレミングの左手の法則に従って、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33には図4の(a)において矢印で示すように右方に推力が発生する。一方、一对のコイル39、40に図4の(b)で示すように図4の(a)と反対方向に電流を流すと、フレミングの左手の法則に従って、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33には図4の(b)において矢印で示すように左方に推力が発生する。上記磁石可動体36即ちコントロールシャフト33に発生する推力の大きさは、一对のコイル39、40に供給する電力量によって決まる。

【0015】図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は、上記磁石可動体36即ちコントロールシャフト33に作用する推力の大きさと協働してシフトレバー34を上記第1のセレクト位置SP1、第2のセレクト位置SP2、第3のセレクト位置SP3、第4のセレクト位置SP4に位置規制するための第1のセレクト位置規制手段45および第2のセレクト位置規制手段46を具備している。第1のセレクト位置規制手段45は、上記シフトレバー34の基部340の右側においてケーシング31内の中央壁312と右側壁313との間に配設されている。図において右端にばね座451aを備えた外筒451と、該外筒451の図において左端部内周に装着されたスナップリング452と、外筒451内に配設され外周部に形成されたばね座453aと中間に形成された嵌合部453bと内周部に形成された当接部453cとを有する移動リング453と、該移動リング4

53のばね座453aと外筒451のばね座451aとの間に配設された圧縮コイルばね454とからなっている。

【0016】以上のように構成された第1のセレクト位置規制手段45は、図1に示す状態から上記一对のコイル39、40に例えば2.4Vの電圧で図4の(a)に示すように電流を流すと、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33が図1において右方に移動し、コントロールシャフト33に装着されたシフトレバー34の基部340の図1において右端が移動リング453の当接部453cに当接して位置規制される。この状態においては、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33に装着されたシフトレバー34に作用する推力よりコイルばね454のばね力の方が大きくなるように設定されており、このため、移動リング453の当接部453cに当接したシフトレバー34は移動リング453に当接した位置に停止せしめられる。このとき、シフトレバー34は、第2のセレクト位置SP2に位置付けされる。次に、上記一对のコイル39、40に例えば4.8Vの電圧で図4の(a)に示すように電流を流すと、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33に作用する推力がコイルばね454のばね力より大きくなるように設定されており、このため、コントロールシャフト33に装着されたシフトレバー34は、基部340が移動リング453の当接部453cと当接した後にコイルばね454のばね力に抗して図1において右方に移動し、シフトレバー34の先端部が上記シフトブロック301の側壁に当接した位置で停止される。このとき、シフトレバー34は、第1のセレクト位置SP1に位置付けされる。

【0017】次に、上記第2のセレクト位置規制手段46について説明する。第2のセレクト位置規制手段46は、上記シフトレバー34の基部340の左側においてケーシング31内の中央壁312と左側壁314との間に配設されている。図において左端にばね座461aを備えた外筒461と、該外筒461の図において右端部内周に装着されたスナップリング462と、外筒461内に配設され外周部に形成されたばね座463aと中間に形成された嵌合部463bと内周部に形成された当接部463cとを有する移動リング463と、該移動リング463のばね座463aと外筒461のばね座461aとの間に配設された圧縮コイルばね464とからなっている。

【0018】以上のように構成された第2のセレクト位置規制手段46は、図1に示す状態から上記一对のコイル39、40に例えば2.4Vの電圧で図4の(b)に示すように電流を流すと、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33が図1において左方に移動し、コントロールシャフト33に装着されたシフトレバー34の基部340の図1において左端が移動リング463の当接部463cに当接して位置規制される。この状態におい

ては、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33に装着されたシフトレバー34に作用する推力よりコイルばね464のばね力の方が大きくなるように設定されており、このため、移動リング463の当接部463cに当接したシフトレバー34は移動リング463に当接した位置に停止せしめられる。このとき、シフトレバー34は、第2のセレクト位置SP3に位置付けされる。次に、上記一対のコイル39、40に例えば4.8Vの電圧で図4の(b)に示すように電流を流すと、磁石可動体36即ちコントロールシャフト33に作用する推力がコイルばね464のばね力より大きくなるように設定されており、このため、コントロールシャフト33に装着されたシフトレバー34は、基部340が移動リング463の当接部463cと当接した後にコイルばね464のばね力に抗して図1において左方に移動し、シフトレバー34の先端部が上記シフトブロック304の側壁に当接した位置で停止される。このとき、シフトレバー34は、第1のセレクト位置SP4に位置付けされる。以上のように、図示の実施形態においては第1のセレクト位置規制手段45および第2のセレクト位置規制手段46を設けたので、一対のコイル39、40に供給する電力量を制御することにより、位置制御することなくシフトレバー34を所定のセレクト位置に位置付けることが可能となる。

【0019】以上のように、変速操作装置2を構成する第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は、シフトレバー34を装着したコントロールシャフト33が磁石可動体36と固定ヨークとして機能するケーシング32および一対のコイル39、40とによって構成されるリニアモータの原理によって作動するので、回転機構がないため耐久性が向上するとともに、電動モータを用いたアクチュエータのようにボールネジ機構や歯車機構からなる減速機構が不要となるので、コンパクトに構成することができるとともに、作動速度を速くすることができる。

【0020】次に、変速操作装置2を構成するセレクトアクチュエータの第2の実施形態について、図6および図7を参照して説明する。図6に示す第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは、コントロールシャフト33に配設される磁石可動体36aおよび固定ヨークとして機能するケーシング32の内側に配設されたコイル39aが上記第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3の磁石可動体36および一対のコイル39、40と相違するが、その他の構成部材は上記第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3と実質的に同一でよい。従って、図6には第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3と相違する要部のみを示すとともに、第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3を構成する各構成部材と同一部材には同一符号を付してある。

【0021】第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは、固定ヨークとして機能するケーシング32の内側に配設されたコイル39aが1個によって構成されている。このコイル39aの軸方向長さは、上記第1のセレクト位置SP1から第4のセレクト位置SP4までのセレクト長さと永久磁石364aの長さを足した長さに略対応した長さに設定されている。

【0022】磁石可動体36aは、コントロールシャフト33の外周面に装着された可動ヨーク360aと、該可動ヨーク360aの外周面上に上記コイル39aの内周面と対向して配設された環状の永久磁石364aとを具備している。可動ヨーク360aは磁性材によって形成され、永久磁石364aが装着される筒状部361aと、該筒状部361aの両端にそれぞれ設けられた環状の銑部362a、363aとを有しており、銑部362a、363aの外周面が上記固定ヨークとして機能するケーシング32の内周面に近接して構成されている。銑部362a、363aの外周面と固定ヨークとして機能するケーシング32の内周面との隙間は小さいほど望ましいが、製作誤差等を考慮して図示の実施形態においては0.5mmに設定されている。このように構成された可動ヨーク360aは、その両側にそれぞれ配設されコントロールシャフト33に装着されたスナッピング365a、365aに位置決めされ、軸方向の移動が規制されている。上記永久磁石364aは、外周面および内周面に磁極を備えており、図示の実施形態においては外周面にN極が内周面にS極が形成されている。このように形成された永久磁石364aは、可動ヨーク360aの筒状部361aの外周面に装着されており、その両側にそれぞれ配設され筒状部361aに装着されたスナッピング366a、366aによって軸方向移動が規制されている。

【0023】第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは以上のように構成されており、以下その作動について図7を参照して説明する。第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aにおいては、図7の(a)および図7の(b)に示すように永久磁石364aによる第1の磁束回路368aおよび第2の磁束回路369aが形成される。即ち、第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aにおいては、永久磁石364aのN極、コイル39a、固定ヨーク32、可動側ヨーク360aの銑部362a、可動ヨーク360aの筒状部361a、永久磁石364aのS極を通る第1の磁気回路368aと、永久磁石364aN極、コイル39a、固定ヨーク32、可動側ヨーク360aの銑部363a、可動ヨーク360aの筒状部361a、永久磁石364aのS極を通る第2の磁気回路369aが形成される。このような状態において、コイル39aに図7の(a)で示す方向に電流を流すと、磁石可動体36a即ちコントロールシャフト33には図7の(a)において

矢印で示すように左方に推力が発生する。一方、コイル39aに図7の(b)で示すように図7の(a)と反対方向に電流を流すと、磁石可動体36a即ちコントロールシャフト33には図7の(b)において矢印で示すように右方に推力が発生する。第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは、図7の(a)および図7の(b)に示すように永久磁石364aによる第1の磁束回路368aおよび第2の磁束回路369aが形成され、固定ヨーク32の内周面と可動側ヨーク360aの銑部362aおよび363aの外周面とが近接して構成されているので、磁束に対する大きなエアギャップがコイル39aのみとなる。従って、図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは、永久磁石364aによる磁束回路中のエアギャップを可及的に小さくすることができ、大きな推力を得ることができる。

【0024】次に、変速操作装置2を構成するセレクトアクチュエータの第3の実施形態について、図8および図9を参照して説明する。図8に示す第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは、コントロールシャフト33に配設される磁石可動体36bが上記第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aの磁石可動体36aと相違するが、その他の構成部材は上記第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bと実質的に同一でよい。従って、図8には第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aと相違する要部のみを示すとともに、第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aを構成する各構成部材と同一部材には同一符号を付してある。

【0025】第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは、固定ヨークとして機能するケーシング32の内側に配設されたコイル39bが上記第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aと同様に1個によって構成されている。このコイル39bの軸方向長さは、上記第1のセレクト位置SP1から第4のセレクト位置SP4までのセレクト長さと同様中間ヨーク261bの長さを足した長さに略対応した長さに設定されている。

【0026】磁石可動体36bは、コントロールシャフト33の外周面上に上記コイル39bの内周面と対向して配設された中間ヨーク361bと、該中間ヨーク361bを挟んで両側にそれぞれ配設された一対の永久磁石362b、363bと、該一対の永久磁石362b、363bのそれぞれ軸方向外側にそれぞれ配設された一対の可動ヨーク364b、365bとを具備している。中間ヨーク361bは、磁性材によって環状に形成されている。上記一対の永久磁石362b、363bは、軸方向両端面に磁極を備えており、図示の実施形態においては互いに対向する端面にN極が形成され、互いに軸方向外側端面にS極が形成されている。上記一対の可動ヨーク364b、365bはそれぞれ磁性材によって形成され、それぞれ筒状部364c、365cと、該筒状部3

64c、365cのそれぞれ軸方向外側端に設けられた環状の銑部364d、365dとを有しており、銑部364d、365dの外周面が上記固定ヨークとして機能するケーシング32の内周面に近接して構成されている。銑部364d、365dの外周面と固定ヨークとして機能するケーシング32の内周面との隙間は、上記第2の実施形態における磁石式アクチュエータ3aと同様に0.5mmに設定されている。なお、上記一対の可動ヨーク364b、365bは、図示の実施形態においてはそれぞれ筒状部364c、365cと銑部364d、365dとによって構成した例を示したが、外周面が上記固定ヨーク32の内周面に近接する銑部のみによって構成してもよい。このように構成された一対の可動ヨーク364b、365bは、その両側にそれぞれ配設されコントロールシャフト33に装着されたスナップリング366b、366bに位置決めされ、軸方向の移動が規制されている。

【0027】第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは以上のように構成されており、以下その動作について図9を参照して説明する。第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、図9の(a)および図9の(b)に示すように一対の永久磁石362b、363bによる第1の磁束回路368bおよび第2の磁束回路369bが形成される。即ち、図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、永久磁石362bのN極、中間ヨーク361b、コイル39b、固定ヨークとして機能するケーシング32、可動ヨーク364bの銑部364d、可動ヨーク364bの筒状部364c、永久磁石362bのS極を通る第1の磁気回路368bと、永久磁石363bのN極、中間ヨーク361b、コイル39b、固定ヨークとして機能するケーシング32、可動ヨーク365bの銑部365d、可動ヨーク365bの筒状部365c、永久磁石363bのS極を通る第2の磁気回路369bが形成される。このような状態において、コイル39bに図9の(a)で示す方向に電流を流すと、磁石可動体36b即ちコントロールシャフト33には図9の(a)において左方に推力が発生する。一方、コイル39bに図9の(b)で示すように図9の(a)と反対方向に電流を流すと、磁石可動体36b即ちコントロールシャフト33には図9の(b)において右方に推力が発生する。

【0028】以上のように、第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは、一対の永久磁石362b、363bが中間ヨーク361bを挟んで配設され、この一対の永久磁石362b、363bの互いに対向する端面にN極が形成されているので、両永久磁石362b、363bから出た磁束は互いに反発しつつコイル39bに向かう。従って、第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、磁束がコイル39bを直交する状態で通過するため、磁石可動体36b即ち

コントロールシャフト33に発生する推力を大きくすることができる。なお、一対の永久磁石362b、363bの互いに対向する端面にはS極を形成してもよい。即ち、一対の永久磁石362b、363bの互いに対向する端面が同極に形成されていることが望ましい。また、第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、図9の(a)および図9の(b)に示すように一対の永久磁石362b、363bによる第1の磁束回路368bおよび第2の磁束回路369bが形成され、固定ヨークとして機能するケーシング32の内周面と一対の可動ヨーク364b、365bの鏝部364d、365dの外周面とが近接して構成されているので、磁束に対する大きなエアギャップがコイル39bのみとなる。従って、第3の実施形態における磁石式アクチュエータ3bは、一対の永久磁石362b、363bによる磁束回路中のエアギャップを可及的に小さくすることができ、大きな推力を得ることができる。

【0029】次に、シフトアクチュエータ5について、主に図1および図3を参照して説明する。図示の実施形態におけるシフトアクチュエータ5は、上記コントロールロッド33と同一軸線上に配設されており、上記セレクトアクチュエータを構成するケーシング32の図1において右端に連結されたケーシング50を具備している。このケーシング50は、ステンレス鋼やアルミ合金等の非磁性材によって形成された基盤51と、該基盤51の図1において右側に装着されるアルミ合金等の非磁性材によって形成されたカップ状のカバー部材52とによって構成されている。このように構成されたケーシング50内にシフトアクチュエータ5の駆動機構を構成する正転方向および逆転方向に所定角度回動可能な両方向ロータリーソレノイド60が配設されている。ロータリーソレノイド60は、上記コントロールロッド33と同一軸線上に配設されている。このロータリーソレノイド60は、上記基盤51に連結ピン61、61によって装着されたベース62を具備している。このベース62は磁性材によって形成され、第1のステータ621と第2のステータ622を備えている。第1のステータ621には合成樹脂等の非磁性材によって形成されたボビン631に捲回された第1のコイル641が装着されており、第2のステータ622には合成樹脂等の非磁性材によって形成されたボビン632に捲回された第2のコイル642が装着されている。第1のコイル641および第2のコイル642の内側にはベース62に装着された非磁性材からなる筒状の支持部材65が配設されている。

【0030】上記ベース62を構成する第1のステータ621および第2のステータ622の図1において右側にはロータ70が配設されている。このロータ70は、ロータ本体71と該ロータ本体71に装着された第1の永久磁石72および第2の永久磁石73とからなってい

る。ロータ本体71は磁性材によって円盤状に形成されており、中心部に正方形の嵌合穴711を備えている。このように構成されたロータ本体71は、上記ケーシング50を構成するカバー部材52と支持部材65に軸受73、74を介して回轉可能に支持されている。また、ロータ本体71の中心部に形成された正方形の嵌合穴711には、上記コントロールシャフト33の図1において右端部に断面形状が正方形に形成された嵌合部331が嵌合される。従って、ロータ本体71とコントロールシャフト33とは、軸方向には相対的に摺動可能であるが、回轉方向には一体的に回動する。ロータ本体71の上記第1のステータ621および第2のステータ622と対向する面には第1の永久磁石72および第2の永久磁石73が装着されている。この第1の永久磁石72は、第1のステータ621および第2のステータ622と対向する側の面がN極に着磁され、ロータ本体71側の面がS極に着磁されている。また、第2の永久磁石73は、第1のステータ621および第2のステータ622と対向する側の面がS極に着磁され、ロータ本体71側の面がN極に着磁されている。

【0031】図示の実施形態におけるシフトアクチュエータ5は以上のように構成されており、その作動について図3および図5の(a)～(f)を参照して説明する。図3は、ロータリーソレノイド60を構成するロータ70のロータ本体71に装着された第1の永久磁石72と第2の永久磁石73が第1のステータ621と第2のステータ622の間に位置付けられ、第1のコイル641および第2のコイル642への通電が遮断されたOFF状態を示すものである。シフトレバー34が図2で示すニュートラル状態のとき、シフトアクチュエータ5は図3に示す位置に位置付けられるように構成されている。

【0032】シフトアクチュエータ5は、図3の状態から第1のステータ621がN極になるように第1のコイル641に電圧を印加するとともに、第2のステータ622がS極になるように第2のコイル642に電圧を印加すると、図5の(a)に示すようにロータ60には反時計方向(正転方向)に回動するトルクが発生する。即ち、第1の永久磁石72のN極と第1のステータ621のN極および第2の永久磁石73のS極と第2のステータ622のS極が反発し、第1の永久磁石72のN極と第2のステータ622のS極および第2の永久磁石73のS極と第1のステータ621のN極とが吸引しあつて、ロータ70は図5の(a)において反時計方向(正転方向)に回動するトルクを発生する。そして、ロータ70は図5の(b)で示すように略60度の角度回動した時点で図示しないストッパーによって停止されるとともに、この状態で第1のコイル641および第2のコイル642への通電が遮断(OFF)される。このときのシフトアクチュエータ5の作動は、シフトレバー34を



図2において矢印34aで示す一方のシフト方向に作動せしめる。

【0033】一方、シフトアクチュエータ5は、図5の(a)状態から第1のステータ621がS極になるように第1のコイル641に電圧を印加するとともに、第2のステータ622がN極になるように第2のコイル642に電圧を印加すると、図5の(c)に示すようにロータ70には時計方向(逆転方向)に回転するトルクが発生する。即ち、第1の永久磁石72のN極と第2のステータ622のN極および第2の永久磁石73のS極と第1のステータ621のS極が反発し、第1の永久磁石72のN極と第1のステータ621のS極および第2の永久磁石73のS極と第2のステータ622のN極とが吸引しあって、ロータ70は図5の(c)において時計方向(逆転方向)に回転するトルクを発生する。そして、ロータ70は図5の(d)で示すように略60度の角度回転した時点で図示しないストッパーによって停止されるとともに、この状態で第1のコイル621および第2のコイル622への通電が遮断(OFF)される。このときのシフトアクチュエータ5の作動は、シフトレバー34を図2において矢印34bで示す他方のシフト方向に作動せしめる。

【0034】次に、図5の(b)で示す一方のシフト方向へのギヤイン状態からギヤ抜きシフト動作を行う場合は、図5の(e)で示すように第1のステータ621がS極になるように第1のコイル641に電圧を印加するとともに、第2のステータ622がN極になるように第2のコイル642に電圧を印加する。この結果、第1の永久磁石72のN極と第2のステータ622のN極および第2の永久磁石73のS極と第1のステータ621のS極が反発して時計方向(逆転方向)に回転するトルクが発生する。そして、ロータ70が図5の(a)位置まで回転した時点で第1のコイル641および第2のコイル642への通電が遮断(OFF)される。

【0035】また、図5の(d)で示す他方のシフト方向へのギヤイン状態からギヤ抜きシフト動作を行う場合は、図5の(f)で示すように第1のステータ621がN極になるように第1のコイル641に電圧を印加するとともに、第2のステータ622がS極になるように第2のコイル642に電圧を印加する。この結果、第1の永久磁石72のN極と第1のステータ621のN極および第2の永久磁石73のS極と第2のステータ622のS極が反発して反時計方向(正転方向)に回転するトルクが発生する。そして、ロータ70が図5の(a)位置まで回転した時点で第1のコイル641および第2のコイル642への通電が遮断(OFF)される。

【0036】以上のように、変速操作装置2を構成するシフトアクチュエータ5は、シフトレバー34を装着したコントロールシャフト33をシフト方向に回転するための駆動手段をロータリソレノイドによって構成した

ので、回転機構がないため耐久性が向上するとともに、電動モータを用いたアクチュエータのようにボールネジ機構や歯車機構からなる減速機構が不要となり、コンパクトに構成することができるとともに、作動速度を速くすることができる。しかも、変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータ3とシフトアクチュエータ5は、同一軸線上に配置されるので、極めてコンパクトな変速操作装置2を構成することができる。

【0037】

10 【発明の効果】本発明による変速操作装置は以上のように構成されているので、以下に述べる作用効果を奏する。

【0038】即ち、本発明によれば、変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータは、シフトレバーを装着したコントロールシャフトが磁石可動体と固定ヨークおよびコイルとによって構成されるリニアモータの原理によって作動するので、回転機構がないため耐久性が向上するとともに、電動モータを用いたアクチュエータのようにボールネジ機構や歯車機構からなる減速機構が不要となり、コンパクトに構成することができるとともに、作動速度を速くすることができる。また、変速操作装置を構成するシフトアクチュエータは、コントロールシャフトをシフト方向に回転せしめるロータリソレノイドからなっているので、回転機構がないため耐久性が向上するとともに、電動モータを用いたアクチュエータのようにボールネジ機構や歯車機構からなる減速機構が不要となるので、コンパクトに構成することができるとともに、作動速度を速くすることができる。しかも、変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータとシフトアクチュエータは、同一軸線上に配置されるので、極めてコンパクトな変速操作装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された変速操作装置の第1の実施形態を示す断面図。

【図2】図1におけるA-A線断面図。

【図3】図1におけるB-B線断面図。

【図4】図1に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの作動説明図。

40 【図5】図1に示す変速操作装置を構成するシフトアクチュエータの作動説明図。

【図6】本発明に従って構成された変速操作装置の第2の実施形態を示すもので、セレクトアクチュエータの要部断面図。

【図7】図6に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの作動説明図。

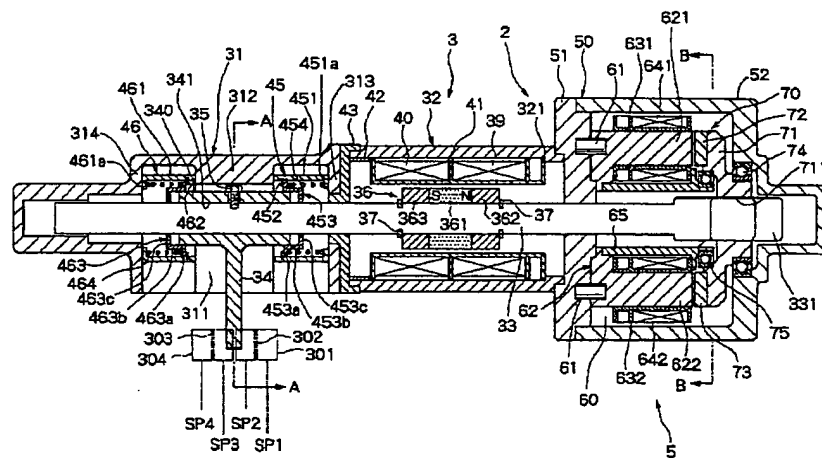
【図8】本発明に従って構成された変速操作装置の第3の実施形態を示すもので、セレクトアクチュエータの要部断面図。

50 【図9】図8に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの作動説明図。

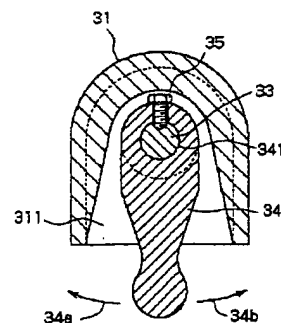
## 【符号の説明】

- 2 : 変速操作装置  
 3 : セレクトアクチュエータ (第1の実施形態)  
 3a : セレクトアクチュエータ (第2の実施形態)  
 3b : セレクトアクチュエータ (第3の実施形態)  
 31、32 : ケーシング  
 33 : コントロールシャフト  
 34 : シフトレバー  
 35 : シフトスリーブ  
 36 : 磁石可動体  
 361 : 永久磁石  
 362、363 : 可動ヨーク  
 36a : 磁石可動体  
 360a : 可動ヨーク  
 364a : 永久磁石  
 36b : 磁石可動体  
 361b : 中間ヨーク  
 362b、363b : 永久磁石  
 364b、365b : 可動ヨーク  
 39、40 : イル  
 39a : イル  
 39b : イル  
 45 : 第1のセレクト位置規制手段  
 46 : 第2のセレクト位置規制手段  
 5 : シフトアクチュエータ  
 50 : ケーシング  
 51 : ケーシングの基盤  
 52 : ケーシングのカバー部材  
 10 60 : ロータリソレノイド  
 62 : ベース  
 621 : 第1のステータ  
 622 : 第2のステータ  
 641 : 第1のイル  
 622 : 第2のイル  
 70 : ロータ  
 71 : ロータ本体  
 72 : 第1の永久磁石  
 73 : 第2の永久磁石

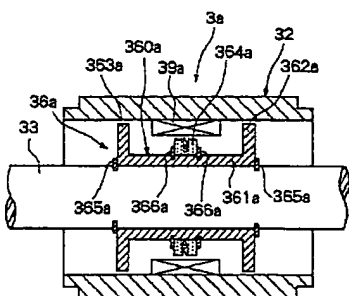
【図1】



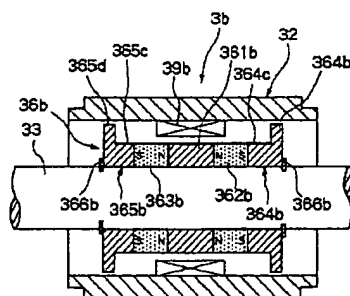
【図2】



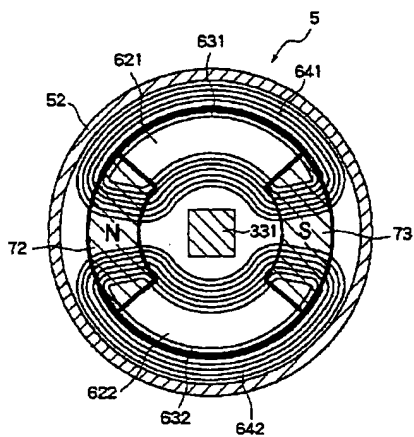
【図6】



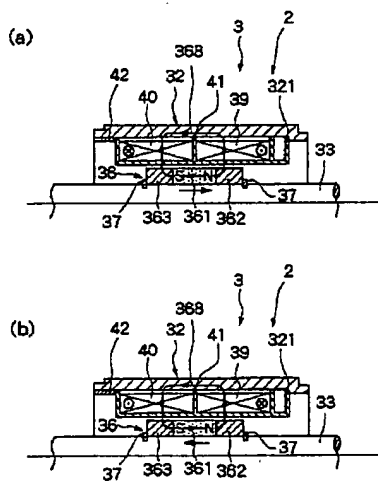
【図8】



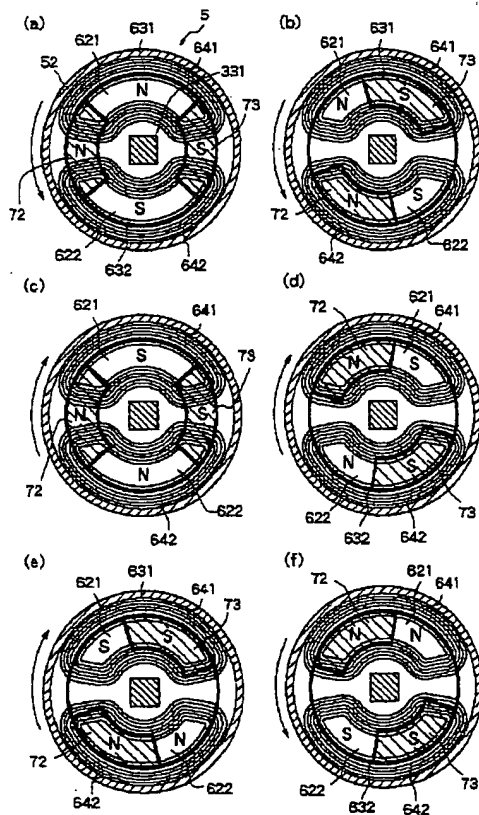
【図 3】



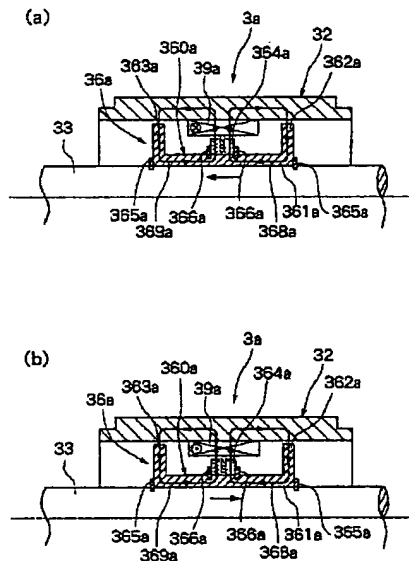
【図 4】



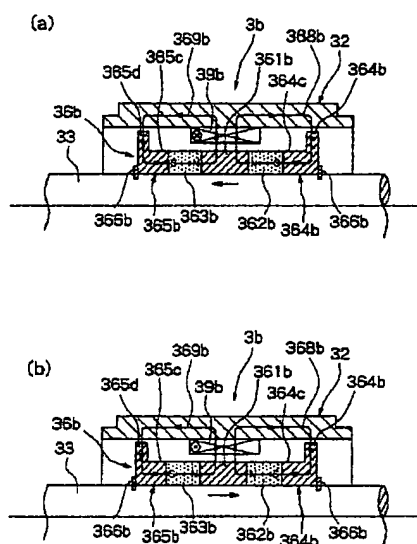
【図 5】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム (参考) 3D040 AA03 AA22 AB01 AC07 AC24  
 AC36 AC42 AC45 AC55 AD11  
 AE19 AF10 AF11 AF26  
 3J067 AA21 AB22 BA52 DB34 FA84  
 FB71 FB83 FB85 GA01  
 5E048 AB06 AD21  
 5H633 BB03 BB15 GG02 GG05 HH03  
 HH04 HH07 JA02